

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-190557

(43)Date of publication of application : 05.07.2002

(51)Int.Cl.

H01L 23/36  
H01L 23/427  
H01L 23/467  
// F28D 15/02  
F28F 3/06

(21)Application number : 2000-389301

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 21.12.2000

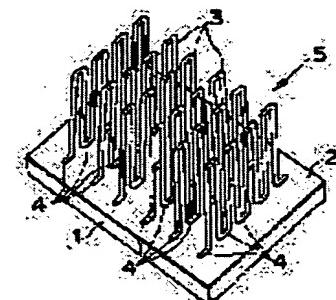
(72)Inventor : MOCHIZUKI MASATAKA  
MASUKO KOICHI  
OGAWARA TORU  
ONISHI AKISHI

## (54) WIRE HEAT SINK

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wire heat sink which has a large radiation area and high productivity.

SOLUTION: A substrate part 1 is made of aluminum metal or its alloy; a prescribed portion of the substrate part 1 is plated with copper or nickel; via the plated portion, wire fins 3 made of copper metal or its alloy which are formed by multiple bending are soldered to the substrate 1; the wire fins 3 are made of aluminum metal or its alloy; the substrate 1 is made of copper metal or its alloy; the parts of the wire fins 3 where the substrate 1 is fixed are plated with copper or nickel; and via the plated portions, the substrate portion 1 is soldered to the wire fins 3, which are integrally formed as a body.



3:ワイヤー 5:ワイヤーフィン

## EGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-190557

(P2002-190557A)

(43)公開日 平成14年7月5日 (2002.7.5)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 01 L 23/36  
23/427  
23/467  
// F 28 D 15/02

識別記号

102

F I

F 28 D 15/02  
F 28 F 3/06  
H 01 L 23/36  
23/46

マーク(参考)

L 5 F 0 3 6  
102 C  
Z  
Z  
B

審査請求 未請求 請求項の数 9 OL (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-389301(P2000-389301)

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(22)出願日 平成12年12月21日 (2000.12.21)

(72)発明者 望月 正孝

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会  
社フジクラ内

(72)発明者 益子 耕一

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会  
社フジクラ内

(74)代理人 100083998

弁理士 渡辺 丈夫

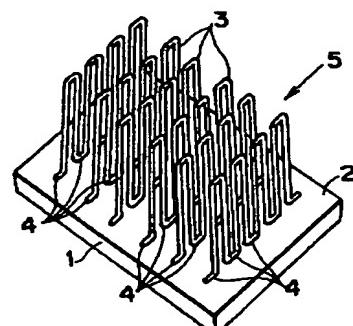
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ワイヤーヒートシンク

(57)【要約】

【課題】 放熱面積が大きく、かつ生産性の良いワイヤーヒートシンクを提供する。

【解決手段】 アルミニウム金属またはその合金製である基板部1の所定箇所に銅またはニッケルがメッキされ、そのメッキ部位を介して、多連に折り曲げられて形成された銅金属またはその合金製であるワイヤーフィン3が、前記基板部1にハンダ付けされ、また前記ワイヤーフィン3がアルミニウム金属またはその合金製であり、前記基板部1が銅金属またはその合金製であり、さらに前記ワイヤーフィン3の前記基板部1を取り付ける箇所に銅またはニッケルがメッキされ、そのメッキ部位を介して前記基板部1が前記ワイヤーフィン3にハンダ付けされ、一体化されている。



3: ワイヤーフィン 5: ワイヤーヒートシンク

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属製の線状体が凹凸状に連続して折り曲げられて形成されたワイヤーフィンと、金属製のベースとがロウ付けにより一体化されているワイヤーヒートシンクにおいて、

前記ワイヤーフィンと前記ベースとの一方がアルミニウムまたはその合金製であり、かつ他方が銅またはその合金製であり、さらにアルミニウムまたはその合金製の前記ワイヤーフィンもしくは前記ベースのうち、前記ベースもしくは前記ワイヤーフィンを取り付ける部位に、銅またはニッケルメッキが施され、そのメッキ部位を介して前記ベースと前記ワイヤーフィンとがロウ付けにより一体化されていることを特徴とするワイヤーヒートシンク。

【請求項2】 金属製の線状体が凹凸状に連続して折り曲げられてワイヤーフィンが形成され、前記ワイヤーフィンの一端側に並ぶ一連の折り曲げ部が、ベースを形成する金属によって錫包まれて前記ワイヤーフィンが前記ベースに一体化されていることを特徴とするワイヤーヒートシンク。

【請求項3】 金属製のワイヤーからなる多数のフィンが、熱伝導性のシートに起立状態に突き刺されるとともに、そのシートが金属製のベースに固着され一体化されていることを特徴とするワイヤーヒートシンク。

【請求項4】 前記ベースが平板型ヒートパイプであることを特徴とする請求項1または3に記載のワイヤーヒートシンク。

【請求項5】 前記ベースが軸状部材であることを特徴とする請求項3に記載のワイヤーヒートシンク。

【請求項6】 金属製の線状体が凹凸状に連続して折り曲げられてワイヤーフィンが形成され、前記ワイヤーフィンの一端側に並ぶ一連の折り曲げ部が、前記シートに起立状態に突き刺されるとともに、そのシートが前記ベースに立設されてなることを特徴とする請求項3に記載のワイヤーヒートシンク。

【請求項7】 金属製の線状体が凹凸状に連続して折り曲げられてワイヤーフィンが形成され、そのワイヤーフィンの一端側に並ぶ一連の折り曲げ部が、軸状熱授受部材の外周面に固着され該軸状熱授受部材に一体化されてなることを特徴とするワイヤーヒートシンク。

【請求項8】 前記ワイヤーフィンのうち、その一端側に並ぶ一連の折り曲げ部が湾曲され環状に形成させ、かつその環状の内径が前記軸状熱授受部材の外径とほぼ同じ設定され、その環状に形成されている前記ワイヤーフィンが前記軸状熱授受部材に嵌合されて固着されてなることを特徴とする請求項7に記載のワイヤーヒートシンク。

【請求項9】 前記ワイヤーフィンのうち、その一端側に並ぶ一連の折り曲げ部が前記軸状熱授受部材の外径に沿って、螺旋状に巻き付けられて固着されてなることを

特徴とする請求項7に記載のワイヤーヒートシンク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、金属ワイヤーフィンが熱授受部材に取り付けられてなるワイヤーヒートシンクに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、情報処理装置の主体を構成する電子部品の高集積化が進み、LSIやVLSIが実用化されている。このような電子部品の高集積化は、単位素子の小型化により実現されているため、集積度が向上するのに比例して単位体積の発熱量も増大する。したがって、高温化することによる電子部品の誤動作や破損などを回避するために、電子部品からより効果的に放熱させてこれを冷却することが求められている。

【0003】従来、電子部品の形状および電子部品を配置しているケースの内部空間に応じてさまざまな構造のヒートシンクが使用されている。例えば、金属ベースの上に金属製の板状のフィンを立設させてなるヒートシンクや、金属平板型ヒートパイプ上にフォールデットフィンを立設させてなるヒートシンク、あるいは金属軸状部材にフォールデットフィンを巻き付けてなるヒートシンクの例が知られている。具体的に、その一例を説明すると、受熱ブロックに円筒状のヒートパイプの一端部（すなわち、入熱部）を配設する一方、そのヒートパイプの他端部（すなわち、放熱部）に多数枚のフィンを接合する構成としたものが知られている。これは、円筒状のヒートパイプの放熱部（すなわち、凝縮部）の外周に多数枚のフィンを一枚ずつ一定の間隔を置いて接合させてなるヒートシンクであって、円筒状のヒートパイプの放熱部（すなわち、凝縮部）に伝達された熱を多数枚のフィンを通して空気中に発散させるものである。

20

【0004】この種のヒートシンクでは、円筒状のヒートパイプの放熱部（すなわち、凝縮部）に伝達された熱を多数枚のフィンによって大気中に放散させるから効率よく放熱することができ、その結果、電子部品の異常な昇温を抑制することができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の各種のヒートシンクでは、放熱面積を広くするためには、フィンを薄くしかつその枚数を可及的に多くしているが、その薄いフィンをベースの表面または軸状部材の外周面に起立状態に直接接合するとすれば、フィン毎の接合面積が不十分になってしまふ。そのためには、板状のフィンの一端部を所定の幅で直角に折り曲げて、接合部を形成している。そのため、一枚のフィンを接合するためには、接合する面積が広くなつて、ベースまたは軸状部材に接合できるフィンの枚数が制限されてしまう。

【0006】また、各フィンに接合部を形成するための

予備加工が必要となるので、ヒートシンク全体としての生産性が悪くなる不都合がある。さらに、接合代として折り曲げた部分を、一部重ね合わせた状態でベースの表面または軸状部材の外周面に接合すれば、フィンの枚数を増やすことができるが、接合代の板厚分の段差のある接合になるため、熱抵抗が大きくなり、接合代の加工や接合作業が困難で、加工性あるいは生産性の悪いヒートシンクになるおそれがある。

【0007】この発明は上記の事情を背景にしてなされたものであり、放熱面積が大きく、かつ熱抵抗が低く、しかも生産性が高いワイヤーヒートシンクを提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記の目的を達成するために、この発明は、ワイヤーフィンを用いたことを特徴とするものである。具体的には、請求項1の発明は、金属製の線状体が凹凸状に連続して折り曲げられて形成されたワイヤーフィンと、金属製のベースとがロウ付けにより一体化されているワイヤーヒートシンクにおいて、前記ワイヤーフィンと前記ベースとの一方がアルミニウムまたはその合金製であり、かつ他方が銅またはその合金製であり、さらにアルミニウムまたはその合金製の前記ワイヤーフィンもしくは前記ベースのうち、前記ベースもしくは前記ワイヤーフィンを取り付ける部位に、銅またはニッケルメッキが施され、そのメッキ部位を介して前記ベースと前記ワイヤーフィンとがロウ付けにより一体化されていることを特徴とするワイヤーヒートシンクである。

【0009】したがって、請求項1の発明では、凹凸状に連続して折り曲げられたワイヤーフィンを用いることによって、放熱面積が大きくなる。また、一方のアルミニウムまたはその合金製のベースあるいはワイヤーフィンに、予め銅またはニッケルをメッキして、そのメッキされたベースあるいはワイヤーフィンが、他方の銅またはその合金製のワイヤーフィンあるいはベースとを、ロウ付けにより密接に接合することができるので、接着強度が高くなり、その結果、接触熱抵抗が減少し、放熱効果を向上させることができる。さらに、ワイヤーが、連続的に折り曲げられてフィンとなるので、製造工程の手順が減り、その結果、生産性が高くなることができる。

【0010】また、請求項2の発明は、金属製の線状体が凹凸状に連続して折り曲げられてワイヤーフィンが形成され、前記ワイヤーフィンの一端側に並ぶ一連の折り曲げ部が、ベースを形成する金属によって鋳包まれて前記ワイヤーフィンが前記ベースに一体化されていることを特徴とするワイヤーヒートシンクである。

【0011】したがって、請求項2の発明では、凹凸状に連続して折り曲げられたワイヤーフィンを用いることによって、熱交換面積が大きくなる。また、そのワイヤーフィンが直接ベースとなる金属に鋳包まれて、そのべ

ースと一体化され、ワイヤーヒートシンクを構成するので、接触熱抵抗が減少すると同時に、生産性が高くなることができる。

【0012】また、請求項3の発明は、金属製のワイヤーからなる多数のフィンが、熱伝導性のシートに起立状態に突き刺されるとともに、そのシートが金属製のベースに固着され一体化されていることを特徴とするワイヤーヒートシンクである。

【0013】したがって、請求項3の発明では、ワイヤーからなるフィンを熱伝導性のシートに突き刺し、そのフィンが取り付けられているシートをベースに固着して、ワイヤーヒートシンクを構成することによって、熱交換面積が大きくなり、熱接触抵抗が低くなるとともに、かつ作業の繁雑さがなくなり、その結果、生産性が高くなることができる。

【0014】また、請求項4の発明は、請求項1または3の発明において、前記ベースが平板型ヒートパイプであることを特徴とするワイヤーヒートシンクである。

【0015】したがって、請求項4の発明では、ベースとしての平板型ヒートパイプと凹凸状に連続して折り曲げられたワイヤーフィンとでワイヤーヒートシンクを構成することができるので、電子部品を冷却する装置の部品の数が少なくなると同時に、平板型ヒートパイプによる熱伝導率を向上させることができ、さらに、その放熱部の熱が直接ワイヤーフィンに伝達されるので、放熱効果を向上させることができる。

【0016】また、請求項5の発明は、請求項3の発明において、前記ベースが軸状部材であることを特徴とするワイヤーヒートシンクである。

【0017】したがって、請求項5の発明では、ベースとしての軸状部材を用いてワイヤーヒートシンクを構成することによって、電子部品を冷却するケース内での配置自由度を高めることができる。

【0018】また、請求項6の発明は、請求項3の発明において、金属製の線状体が凹凸状に連続して折り曲げられてワイヤーフィンが形成され、前記ワイヤーフィンの一端側に並ぶ一連の折り曲げ部が、前記シートに起立状態に突き刺されるとともに、そのシートが前記ベースに立設されてなることを特徴とするワイヤーヒートシンクである。

【0019】したがって、請求項6の発明では、凹凸状に連続して折り曲げられたワイヤーフィンがシートに突き刺され、そのシートがベースに立設させてワイヤーヒートシンクを構成することによって、製造工程が簡略化でき、生産性が高くなることができる。

【0020】また、請求項7の発明は、金属製の線状体が凹凸状に連続して折り曲げられてワイヤーフィンが形成され、そのワイヤーフィンの一端側に並ぶ一連の折り曲げ部が、軸状熱授受部材の外周面に固着され該軸状熱授受部材に一体化されてなることを特徴とするワイヤー

ヒートシンクである。

【0021】したがって、請求項7の発明では、凹凸状に連続して折り曲げられたワイヤーフィンが軸状熱授受部材に固着されることによって、熱交換面積が大きくなると同時に、熱抵抗が減少し、放熱効果を向上させることができる。

【0022】また、請求項8の発明は、請求項7の発明において、前記ワイヤーフィンのうち、その一端側に並ぶ一連の折り曲げ部が湾曲され環状に形成させ、かつその環状の内径が前記軸状熱授受部材の外径とほぼ同じ設定され、その環状に形成されている前記ワイヤーフィンが前記軸状熱授受部材に嵌合されて固着されてなることを特徴とするワイヤーヒートシンクである。

【0023】したがって、請求項8の発明では、凹凸状に連続して折り曲げられたワイヤーフィンを軸状熱授受部材の外径に合わせて、環状に形成させ、その環状ワイヤーフィンの内径を軸状熱授受部材に嵌合させてワイヤーヒートシンクを構成することによって、作業の繁雑さがなくなり、その結果、生産性を高めることができる。

【0024】さらに、請求項9の発明は、請求項7の発明において、前記ワイヤーフィンのうち、その一端側に並ぶ一連の折り曲げ部が前記軸状熱授受部材の外径に沿って、螺旋状に巻き付けられて固着されてなることを特徴とするワイヤーヒートシンクである。

【0025】したがって、請求項9の発明では、凹凸状に連続して折り曲げられたワイヤーフィンを軸状熱授受部材の外径に沿って、螺旋状に巻き付けてワイヤーヒートシンクを構成することによって、作業の繁雑さがなくなり、その結果、生産性を高めることができる。

#### 【0026】

【発明の実施の形態】つぎに、図面を参照してこの発明のワイヤーヒートシンクを説明する。図1および図2は、請求項1の発明のワイヤーヒートシンクに係る一具体例を示すものである。図1において、基板部1（すなわち、ベース）が、熱伝導性の良好なアルミニウムからなる一定の厚さのある板状であり、図に示す例では、長方形形状に形成されている。また、基板部1の一方の表面2に銅製のワイヤーフィン3が設けられている。なお、基板部1の表面2のワイヤーフィン3を取り付ける箇所に銅またはニッケル（図示しない）が所定の厚さでメッキされている。

【0027】ワイヤーフィン3は、熱伝導性の良好な銅の線状体が凹凸状に連続して折り曲げられて形成している。また、これらのワイヤーフィン3の一端部に並ぶ一連の折り曲げ部4が、所定の間隔を置いて基板部1の表面2に配置されている。なお、これらの折り曲げ部4は、基板部1の表面2に銅またはニッケルがメッキされたメッキ層（図示しない）を介して、ロウ付けによって基板部1と一体化されて、その結果、ワイヤーヒートシンク5が構成されている。

【0028】このワイヤーヒートシンク5を製造し組み立てるにあたっては、まず基板部1における表面2の所定箇所に銅またはニッケルをメッキし、次に凹凸状に連続して折り曲げられてなるワイヤーフィン3を形成し、最後に、ワイヤーフィン3を基板部1における表面2のメッキされた箇所に密着させ、ロウ付けによって接合され、一体化させる。

【0029】なお、上記の具体例では、長方形形状の基板部1の例を示したが、請求項1の発明は、上記の具体例に限定されないのであって、正方形、橢円形状などの適宜の形状の平板体を基板部1としたワイヤーヒートシンクに適用することができる。また、基板部1の材質は、アルミニウムに限定されないのであって、アルミニウム、銅またはその合金などの熱伝導性の良いものであればよい。また、ワイヤーフィン3の材質は、銅に限定されないのであって、銅合金、アルミニウムまたはその合金などの熱伝導性の良いものであればよい。

【0030】上述した請求項1の発明に係るワイヤーヒートシンクでは、アルミニウムからできている基板部1の表面2に銅またはニッケルメッキを施して、そのメッキ層を介して、凹凸状に連続して折り曲げられて形成された銅製のワイヤーフィン3を基板部1の表面2にロウ付けによって一体化され、その結果、放熱面積が大きくなり、しかも接触熱抵抗が減少する。

【0031】つぎに、図3を参照して、請求項4の発明のワイヤーヒートシンクに係る一具体例を説明する。ここでは、図1および図2に示す前記具体例との相違点を主に説明する。したがって、図1および図2に示す具体例と同じ部材には同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0032】図3において、凹凸状に連続して折り曲げられて形成されているワイヤーフィン3が平板型ヒートパイプ6と一体化されて、ワイヤーヒートシンク7が構成されている。平板型ヒートパイプ6は、熱伝導性の良好なアルミニウムからなる一定の厚さのある板状であり、図に示す例では、長方形形状に形成されている。また、平板型ヒートパイプ6の一方の表面8にワイヤーフィン3が取り付けられている。なお、平板型ヒートパイプ6における表面8のワイヤーフィン3を取り付ける箇所に銅またはニッケル（図示しない）が所定の厚さでメッキされている。

【0033】一方、平板型ヒートパイプ6は、その断面が矩形状であり、その中に支柱9とウィック10とが設けられている。その中の作動流体（図示しない）が、発熱部（図示しない）で加熱されて蒸発され、その蒸気が、平板型ヒートパイプ6の放熱部（図示しない）で、外部に放熱され凝縮される。また、凝縮されて液体となつた作動流体が、ウィック10を介して再び発熱部（図示しない）に還流・分散する。なお、図3に示している平板型ヒートパイプ6のワイヤーフィン3を取り付けて

いる部分は、平板型ヒートパイプ6の放熱部に相当する。

【0034】このように、銅製のワイヤーフィン3における一連の折り曲げ部4は、アルミニウム製の平板型ヒートパイプ6における表面8に銅またはニッケルが施されたメッキ層(図示しない)を介して、ロウ付けによって平板型ヒートパイプ6と一体化され、その結果、ワイヤーヒートシンク7が構成されている。

【0035】このワイヤーヒートシンク7を製造し、組み立てるにあたっては、まずアルミニウム製の平板型ヒートパイプ6における表面8の所定箇所に銅またはニッケルをメッキし、次に凹凸状に連続して折り曲げられてなる銅製のワイヤーフィン3をアルミニウム製の平板型ヒートパイプ6における表面8のメッキされた箇所に密着させ、ロウ付けによって接合され、一体化させる。

【0036】なお、上記の具体例では、長方形状の平板型ヒートパイプ6の例を示したが、請求項4の発明は、上記の具体例に限定されないのであって、正方形状、楕円形状などの適宜の形状の平板型ヒートパイプ6を基板部としたワイヤーヒートシンクに適用することができるのである。また、平板型ヒートパイプ6の材質は、アルミニウムに限定されないのであって、アルミニウム合金、銅またはその合金などの熱伝導性の良いものであればよい。

【0037】上述した請求項4の発明に係るワイヤーヒートシンクでは、アルミニウムからできている平板型ヒートパイプ6の表面8に銅またはニッケルメッキを施して、そのメッキ層を介して、凹凸状に連続して折り曲げられて形成された銅製のワイヤーフィン3を平板型ヒートパイプ6の表面8にロウ付けによって一体化されることによって、平板型ヒートパイプ6による熱伝導率が向上させることができ、さらに、平板型ヒートパイプ6における放熱部からの熱が直接ワイヤーフィン3に伝達されることができ、その結果、接触熱抵抗が減少し、放熱効率が向上する。

【0038】つぎに、図4を参照して、請求項2の発明のワイヤーヒートシンクに係る一具体例を説明する。ここでは、図1ないし図3に示す前記具体例との相違点を主に説明する。したがって、図1ないし図3に示す具体例と同じ部材には同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0039】図4において、凹凸状に連続して折り曲げられて形成されているワイヤーフィン3aが、ホルダー内に(図示しない)充填されているアルミニウムの溶湯11の中に浸漬され、その浸漬する深さtが、ワイヤーフィン3aの太さ、およびその高さによって決められている。また、ワイヤーフィン3aの浸漬されている溶湯11が冷却され、固化させて、ベース12となる。すなわち、溶湯11が固化されると同時に、ワイヤーフィン3aとベース12とが一体化されて、その結果、ワイヤーヒートシンク13が構成されている。

【0040】このようにこの具体例の構造によれば、銅製ワイヤーフィン3aがアルミニウムの溶湯11の中に浸漬され、その溶湯11を冷却させてベース12となるとともに、ワイヤーフィン3aとベース12とが一体化され、ワイヤーヒートシンク13を構成することによって、放熱面積が大きくなり、しかも接触熱抵抗が減少する。

【0041】なお、ベース12の材質は、上述した具体例に限定されないのであって、アルミニウム合金、銅またはその合金、他の金属またはその合金などの熱伝導性の良いものであればよい。また、ワイヤーフィン3aの材質は、上述した具体例に限定されないのであって、銅合金、アルミニウムまたはその合金、他の金属またはその合金などの熱伝導性の良いものであればよい。

【0042】つぎに、図5ないし図7を参照して、請求項3ないし請求項6の発明のワイヤーヒートシンクに係る具体例を説明する。ここでは、図1ないし図4に示す前記具体例との相違点を主に説明する。したがって、図1ないし図4に示す具体例と同じ部材には同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0043】図5において、アルミニウム製のワイヤーからなるワイヤーフィン14が、アルミニウムシート15に突き刺されて取り付けられている。また、シート15は、一定の厚さと広さを有し、長方形のベルト状に形成されている。さらに、ワイヤーフィン14は、一定の太さおよび高さを有し、シート15の一方の表面16に起立状態に突出され、固定されている。

【0044】このように、ワイヤーフィン14が付されているシート15は、基板部1の一方の表面2に密着され固定されて、ワイヤーヒートシンクが構成される。また、ワイヤーフィン14が付されているシート15は、平板型ヒートパイプ6の一方の表面8に固定され、ワイヤーヒートシンクが構成されてもよい。さらに、ワイヤーフィン14が付されているシート15は、図6に示している軸状部材17の外周面18に巻き付けられて固定され、ワイヤーヒートシンクが構成されてもよい。軸状部材17の材質は、熱伝導性の良好なアルミニウムからなる一定の太さのある棒である。また、この軸状部材17は、ヒートパイプであっても良い。さらに、図7に示しているように、ワイヤーフィン14の代わりに、線状体を凹凸状に連続して折り曲げられてなるワイヤーフィン3aは、シート15に固着することも可能である。なお、前述したシート15が基板部1と、平板型ヒートパイプ6と、軸状部材17とに固定される方法としては、溶接やロウ付け、接着剤などの適宜の手段で固定する方法が挙げられる。

【0045】上述した各具体例において、ワイヤーフィン3a、14がシート15に突き刺され固定されて、そのワイヤーフィン3a、14が設けられているシート15を、基板部1や、平板型ヒートパイプ6、あるいは軸

状部材17などに固着して、ワイヤーヒートシンクを構成することによって、放熱面積が大きくなると同時に、熱抵抗も減少する。

【0046】なお、ワイヤーフィン14と基板部1と平板型ヒートパイプ6と軸状部材17との材質は、上述した具体例に限定されないのであって、アルミニウム合金、銅またはその合金、他の金属またはその合金などの熱伝導性の良いものであればよい。シート15の材質は、上述した具体例に限定されないのであって、アルミニウム合金、銅またはその合金、他の金属またはその合金、セラミックス、プラスチックなどの熱伝導性の良いものであればよい。

【0047】つぎに、図8ないし図10を参照して、請求項7ないし請求項9の発明のワイヤーヒートシンクに係る具体例を説明する。ここでは、図1ないし図7に示す前記具体例との相違点を主に説明する。したがって、図1ないし図7に示す具体例と同じ部材には同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0048】図8において、アルミニウム製のワイヤーフィン19が、環状に形成され、軸状部材17（すなわち、軸状熱授受部材）の外径20を貫通して取り付けられている。また、この環状ワイヤーフィン19は、その内径21が軸状部材17の外径20とほぼ同じく形成されている。さらに、この環状ワイヤーフィン19は、軸状部材17の軸線方向に一定の間隔を置きながら、その内径21が軸状部材17の外径20と嵌合され固定されている。なお、この軸状部材17は、ヒートパイプであってもよい。

【0049】このように環状に形成されているワイヤーフィン19が、軸状部材17に固定され、一体化することによって、ワイヤーヒートシンク22が構成される。その固定する方法としては、溶接やロウ付け、接着剤などの適宜の手段で固定する方法が挙げられる。

【0050】上述した具体例において、まずワイヤーフィン19が環状に形成され、つぎにその環状に形成されているワイヤーフィン19を軸状部材17に嵌合させ、ワイヤーヒートシンク22を構成することによって、放熱面積が大きくなり、熱抵抗が減少すると同時に、製造工程が簡略化でき、生産性が向上する。

【0051】なお、ワイヤーフィン19と軸状部材17との材質は、上述した具体例に限定されないのであって、アルミニウム合金、銅またはその合金、他の金属またはその合金などの熱伝導性の良いものであればよい。

【0052】図10において、アルミニウム製のワイヤーフィン23が、線状体を凹凸状に連続して折り曲げられて形成されている。そのワイヤーフィン23の一端側に並ぶ一連の折り曲げ部24が、軸状部材17（すなわち、軸状熱授受部材）の軸線方向に一定の間隔を置きながら、軸状部材17の外径20に沿って螺旋状に巻き付けられている。すなわち、ワイヤーフィン23は、軸状

部材17の軸線方向と垂直となるように、螺旋状に軸状部材17に巻き付けられて固定されている。なお、この軸状部材17は、ヒートパイプであっても良い。

【0053】このようにワイヤーフィン23が、軸状部材17に螺旋状に巻き付け固定され、一体化されることによって、ワイヤーヒートシンク25が構成される。その固定する方法としては、溶接やロウ付け、接着剤などの適宜の手段で固定する方法が挙げられる。

【0054】上述した具体例において、まず線状体を凹凸状に連続して折り曲げられてワイヤーフィン23を形成し、そのワイヤーフィン23を軸状部材17の外径20に沿って螺旋状に固定して、ワイヤーヒートシンク25を構成させることによって、放熱面積が大きくなると同時に、製造工程が簡単になり、生産性が向上する。

【0055】なお、ワイヤーフィン23と軸状部材17との材質は、上述した具体例に限定されないのであって、アルミニウム合金、銅またはその合金、他の金属またはその合金などの熱伝導性の良いものであればよい。

【0056】  
20 【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、凹凸状に連続して折り曲げられたワイヤーフィンを用いることによって、放熱面積が大きくなる。また、一方のアルミニウムまたはその合金製のベースあるいはワイヤーフィンに、予め銅またはニッケルをメッキして、そのメッキされたベースあるいはワイヤーフィンが、他方の銅またはその合金製のワイヤーフィンあるいはベースとを、ロウ付けにより密接に接合することができる、接着強度が高くなり、その結果、接触熱抵抗が減少し、放熱効果を向上させることができる。さらに、ワイヤーが、連続的に折り曲げられてフィンとなるので、製造工程の手順が減り、その結果、生産性が高くなることができる。

【0057】また、請求項2の発明によれば、凹凸状に連続して折り曲げられたワイヤーフィンを用いることによって、熱交換面積が大きくなる。また、そのワイヤーフィンが直接ベースとなる金属に鋳包まれて、そのベースと一体化され、ワイヤーヒートシンクを構成するので、接触熱抵抗が減少すると同時に、生産性が高くなることができる。

40 【0058】また、請求項3の発明によれば、ワイヤーからなるフィンを熱伝導性のシートに突き刺し、そのフィンが取り付けられているシートをベースに固着して、ワイヤーヒートシンクを構成することによって、熱交換面積が大きくなり、熱接触抵抗が低くなると同時に、かつ作業の繁雑さがなくなり、その結果、生産性が高くなることができる。

【0059】また、請求項4の発明によれば、ベースとしての平板型ヒートパイプと凹凸状に連続して折り曲げられたワイヤーフィンとでワイヤーヒートシンクを構成することができるので、電子部品を冷却する装置の部品

の数が少なくなると同時に、平板型ヒートパイプによる熱伝導率を向上させることができ、さらに、その放熱部の熱が直接ワイヤーフィンに伝達されるので、放熱効果を向上させることができる。

【0060】また、請求項5の発明によれば、ベースとしての軸状部材を用いてワイヤーヒートシンクを構成することによって、電子部品を冷却するケース内での配置自由度を高めることができる。

【0061】また、請求項6の発明によれば、凹凸状に連続して折り曲げられたワイヤーフィンがシートに突き刺され、そのシートがベースに立設させてワイヤーヒートシンクを構成することによって、製造工程が簡略化でき、生産性が高くなることができる。

【0062】また、請求項7の発明によれば、凹凸状に連続して折り曲げられたワイヤーフィンが軸状熱授受部材に固着されることによって、熱交換面積が大きくなると同時に、熱抵抗が減少し、放熱効果を向上させることができる。

【0063】また、請求項8の発明によれば、凹凸状に連続して折り曲げられたワイヤーフィンを軸状熱授受部材の外径に合わせて、環状に形成させ、その環状ワイヤーフィンの内径を軸状熱授受部材に嵌合させてワイヤーヒートシンクを構成することによって、作業の繁雑さがなくなり、その結果、生産性を高めることができる。

【0064】また、請求項9の発明によれば、凹凸状に連続して折り曲げられたワイヤーフィンを軸状熱授受部材の外径に沿って、螺旋状に巻き付けてワイヤーヒート\*

\*シンクを構成することによって、作業の繁雑さがなくなり、その結果、生産性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係るワイヤーヒートシンクの一具体例を示す斜視図である。

【図2】 図1における縦側断面図である。

【図3】 この発明に係るワイヤーヒートシンクの他の一具体例を示す縦側断面図である。

【図4】 この発明に係るワイヤーヒートシンクの他の一具体例を示す縦側断面図である。

【図5】 この発明に係るワイヤーヒートシンクの他の一具体例を示すワイヤーフィンの斜視図である。

【図6】 この発明に係るワイヤーヒートシンクの他の一具体例を示す軸状部材の斜視図である。

【図7】 この発明に係るワイヤーヒートシンクの他の一具体例を示すワイヤーフィンの斜視図である。

【図8】 この発明に係るワイヤーヒートシンクの他の一具体例を示す斜視図である。

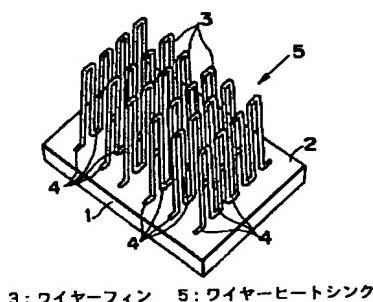
【図9】 図8における環状ワイヤーフィンの正面図である。

【図10】 この発明に係るワイヤーヒートシンクの他の一具体例を示す斜視概略図である。

【符号の説明】

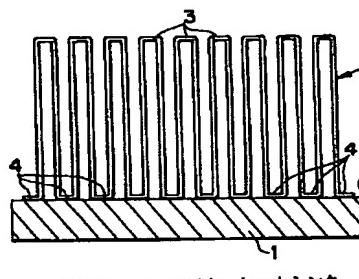
1…基板部、 3, 3a, 14, 19, 23…ワイヤーフィン、 5, 7, 13, 22, 25…ワイヤーヒートシンク、 6…平板型ヒートパイプ、 12…ベース、 15…シート、 17…軸状部材。

【図1】



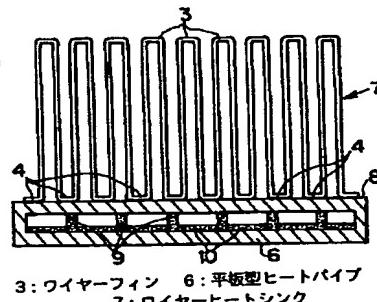
3: ワイヤーフィン 5: ワイヤーヒートシンク

【図2】



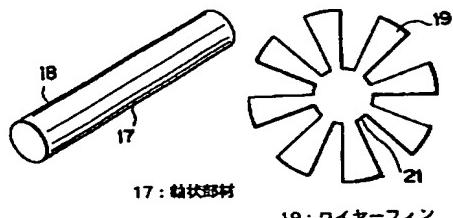
1: 基板部 5: ワイヤーヒートシンク

【図3】



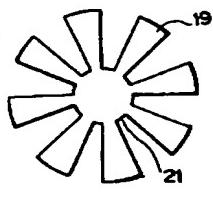
3: ワイヤーフィン 5: ワイヤーヒートシンク

【図6】



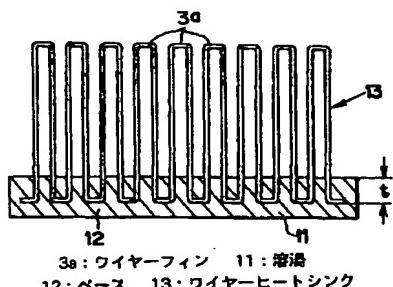
17: 軸状部材

【図9】



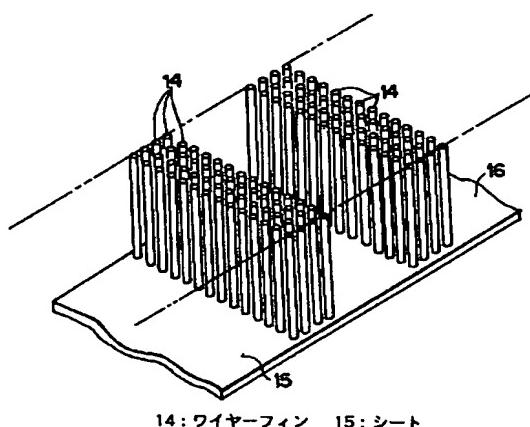
19: ワイヤーフィン

【図4】



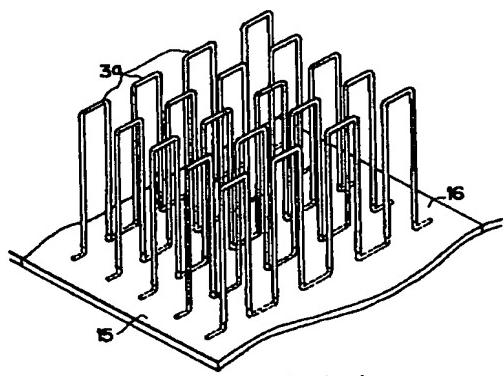
3a: ワイヤーフィン 11: 滲溝  
12: ベース 13: ワイヤーヒートシンク

【図5】



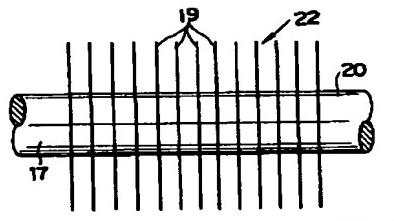
14: ワイヤーフィン 15: シート  
16: ワイヤーヒートシンク

【図7】



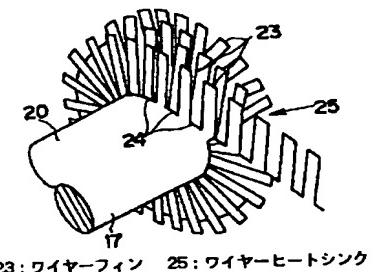
3a: ワイヤーフィン 16: シート  
15: ワイヤーヒートシンク

【図8】



19: ワイヤーフィン 22: ワイヤーヒートシンク  
20: ワイヤーフィン 17: ワイヤーヒートシンク

【図10】



23: ワイヤーフィン 25: ワイヤーヒートシンク  
20: ワイヤーフィン 24: ワイヤーヒートシンク  
17: ワイヤーヒートシンク

フロントページの続き

(72)発明者 大河原 徹  
東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会  
社フジクラ内

(72)発明者 大西 晃史  
東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会  
社フジクラ内  
F ターム(参考) 5F036 AA01 BA04 BA28 BB01 BB05  
BC06 BC12 BC17